

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 19 agosto 1906.

Matematica. — Le superficie, più volte irregolari, di 5° ordine con punti tripli. Nota di M. DE FRANCHIS, presentata dal Corrispondente G. CASTELNUOVO.

La ricerca delle superficie di 5° ordine, aventi l'irregolarità $p_g - p_a > 1$, è stata fatta dal sig. Berry ⁽¹⁾, con metodo trascendente. Il procedimento geometrico, nel caso che si ammetta la presenza di punti tripli ⁽²⁾, ha tali vantaggi di semplicità, che non stimo inopportuno darne un cenno. In complesso, io proietto la superficie sopra un piano, da uno dei punti tripli: vengo così a trarre vantaggio da un mio risultato relativo ai piani doppi con integrali di Picard ⁽³⁾.

Il metodo si presta utilmente anche alla ricerca di altre superficie irregolari rappresentabili su piani doppi, ma non sempre colla stessa semplicità, intervenendo come fattori di complicazione le possibili componenti multiple che occorre staccare dalla curva di diramazione. Perciò io non ho potuto compiere la determinazione delle superficie di 5° ordine con punti tripli aventi

⁽¹⁾ Berry, *On certain Quintic Surfaces which admit of Integrals of the First Kind of Total Differentials* (Cambridge Philosophical Transactions, t. XIV, parte 2^a, pp. 250-296), vedansi le pagine 271-282.

⁽²⁾ Secondo l'analisi fatta dal sig. Berry, non esistono, del resto, superficie non rigate di 5° ordine con $p_g - p_a > 1$ e prive di punti tripli.

⁽³⁾ *I piani doppi dotati di due o più differenziali totali di 1^a specie* (Rend. R. Acc. dei Lincei, 1904); *Sugli integrali di Picard relativi ad una superficie doppia* (Rend. det. Circ. Matem. di Palermo, 1905). Credo oramai superfluo citare i notissimi lavori di Severi, Enriques, Picard e Castelnuovo, relativi ai nessi tra l'irregolarità e gl'integrali di Picard.

l'irregolarità 1, delle quali si conoscono, grazie a due Memorie del sig. Berry, quelle dotate di curve multiple ⁽¹⁾.

1. Mediante proiezione da uno, O, dei punti tripli, una superficie di 5° ordine con punti tripli può rappresentarsi sopra un piano doppio τ . Se la superficie è irregolare, essa possiede necessariamente un fascio |C| ellittico od iperellittico di curve: il genere del fascio è eguale all'irregolarità della superficie, e le curve del fascio hanno come immagini (semplici) sul piano doppio le curve di un fascio |T|, ad ognuna delle quali corrispondono due curve del fascio |C|. La curva di diramazione del piano doppio si compone allora, se π è il genere del fascio |C|, di $2\pi + 2$ curve del fascio |T|, spoglie delle loro componenti multiple, contate il massimo numero pari possibile di volte ⁽²⁾. Il numero π non può superare 3, appunto perchè le sezioni piane per O sono, al massimo, di genere 3.

Sia anzitutto 3 il genere del fascio |C|. Le sezioni piane per O sono allora curve di genere 3, incontrate in *un* punto variabile dalle curve C: queste sono adunque curve piane e possono essere o rette o coniche. È nota già l'inesistenza di rigate di 5° ordine e di genere 3, che non siano coni ⁽³⁾; resta dunque da considerare il caso che le C siano coniche, necessariamente passanti per il punto O. I loro piani formano allora fascio attorno ad un asse OH, passante per O ed appartenente alla superficie; ogni piano per OH seca la superficie F lungo OH e due coniche del fascio |C|. Il cono tangente in O alla superficie, il quale cono è luogo delle tangenti in O a queste coniche, se è irreducibile, è, al massimo, di genere 1 ed in corrispondenza birazionale (come serie ∞^1 delle sue generatrici) colla serie ∞^1 di curve C, che è di genere 3, ciò che è assurdo. Da questa considerazione e dalle analoghe che si posson ripetere in tutti i possibili casi di spezzamento del cono tangente in O, segue che le coppie di coniche, secate sulla superficie F da piani per O, si toccano in O. Se ivi hanno la tangente comune (generica) distinta dalla OH, nell'intorno del punto O la superficie F possiede una retta doppia infinitesima, ciò che è in disaccordo col fatto che le sezioni piane per O sono di genere 3. Se poi le due coniche toccano sempre in O la retta OH, e quindi il cono tangente in O alla superficie si spezza in 3 piani passanti per OH, assunto nello spazio un sistema di coordinate cartesiane coll'asse z coincidente con OH e col punto O all'infinito, l'equazione della superficie dev'essere della forma

$$z^2 \psi_3 + 2z(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4) + (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5) = 0,$$

⁽¹⁾ Vedasi la Memoria citata e l'altra (Mem. II) dello stesso titolo (Cambridge Phil. Trans., t. XX).

⁽²⁾ Vedansi le mie due Note citate.

⁽³⁾ Vedasi, ad es., Schwarz: *Ueber die geradlinigen Flächen fünften Grades* (Giornale di Crelle, t. 67, 1866).

ove le ψ, φ, λ sono forme binarie in x, y , di grado eguale all'indice. Proiettando da O la superficie sul piano xy , la curva di diramazione del piano doppio ottenuto dovrebbe decomorsi in otto rette *distinte* passanti per l'origine, cioè, denotando con Ω_8 una forma d'ottavo grado, dovrebbe aversi:

$$(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4)^2 - \psi_3(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5) = \Omega_8,$$

ove, si badi, $\psi_3 \neq 0$. Da questa relazione ricavasi:

$$\begin{aligned} \varphi_1 = 0, \quad \varphi_2^2 = \psi_3 \lambda_1, \quad 2\varphi_2 \varphi_3 = \psi_3 \lambda_2, \quad 2\varphi_3 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_4, \quad \varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_3, \\ \varphi_4^2 - \psi_3 \lambda_5 = \Omega_8. \end{aligned}$$

Si badi che non è $\lambda_1 = 0$, altrimenti la retta OH non sarebbe semplice. Dalle relazioni precedenti ricavasi (essendo φ_2^2 un quadrato) allora:

$$\psi_3 = \lambda_1 \omega_1^2, \quad \varphi_2 = \omega_1 \lambda_1,$$

ove ω_1 è una forma, non nulla, di 1° grado, in x, y . Poi $\varphi_3 = \frac{1}{2} \omega_1 \lambda_2$, $\lambda_2 \varphi_4 = \omega_1 \lambda_1 \lambda_4$. Ora si badi che non può essere φ_4 divisibile per ω_1 , altrimenti Ω_8 conterrebbe il fattore multiplo ω_1^2 . Allora sarà $\lambda_2 = \omega_1 \xi_1$, ove ξ_1 è una forma lineare, eventualmente nulla. La relazione $\varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_3$, tenendo presente che φ_3^2 è divisibile per ω_1^2 e ψ_3 pure, porta la conseguenza che $\varphi_2 \varphi_4$ è divisibile per ω_1^2 e, poichè il φ_4 non contiene a fattore ω_1 , dev'essere φ_2 divisibile per ω_1^2 . Dall'essere $\varphi_2 = \omega_1 \lambda_1$, ricavasi adunque $\lambda_1 = a \omega_1$, ove a è una costante diversa da zero. La relazione $2\varphi_3 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_4$, cioè $\omega_1^2 \xi_1 \varphi_4 = a \omega_1^3 \lambda_4$, porta subito la conseguenza $\xi_1 = b \omega_1$, con b costante. Nella relazione:

$$\varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_3,$$

non essendo φ_4 divisibile per ω_1 , per la ragione già detta, sarebbero i termini φ_3^2 e $\psi_3 \lambda_3$ divisibili per ω_1^2 , ma il termine $2\varphi_2 \varphi_4$ solo per ω_1^2 , e ciò è assurdo. Dunque *non esistono superficie di 5° ordine, non coni, dotate di punti di tripli ed aventi l'irregolarità 3* ⁽¹⁾.

2. Vediamo ora quali superficie di 5° ordine con punti tripli abbiano l'irregolarità 2. In tal caso, il fascio |C| è di genere 2 e le sezioni piane per uno, O, dei punti tripli sono o di genere 3 o di genere 2.

Nel primo caso, le curve C del fascio devono necessariamente incontrare i piani per O in 2 punti variabili, sicchè i coni che le proiettano da O sono quadrici ⁽²⁾. La curva di diramazione del piano doppio τ , su cui la superficie vien proiettata da O, sarebbe dunque spezzata in 6 coniche d'uno stesso fascio irriducibile, spoglie, al massimo, dell'unica retta doppia che un tal fascio può possedere, e dovrebbe, nello stesso tempo, essere di 8° ordine, ciò che è impossibile.

(1) Berry, loc. cit. (Mem. I).

(2) Le curve C sono 2 a 2 coniugate nell'involuzione determinata su F dalle rette per O, quindi vengono unisecate dalle generatrici dei coni che le proiettano da O.

Sia dunque 2 il genere delle sezioni piane. Le curve C del fascio secano i piani per O in un sol punto variabile, quindi sono curve piane. Se sono rette, la superficie è una rigata di 5° ordine di genere 2. Escluso questo caso ovvio, resta da considerare il caso in cui le curve C siano coniche passanti per O. I loro piani formano allora fascio attorno ad una retta OH della superficie: ogni piano per OH seca sulla superficie una coppia di tali coniche. Il cono tangente in O si spezza necessariamente in 3 piani o passanti tutti per OH o tali che uno passi per OH e gli altri due coincidano. In quest'ultimo caso, poichè la retta OH è una linea *eccezionale* della superficie ed il fascio di coniche ha il genere 2, le coniche C incontrano la OH, oltre che in O, in un punto *fisso* H distinto da O: due coniche C coplanari si toccano in O ed in H. Questi sono due punti tripli aventi nei loro intorno una retta doppia infinitesima. Scelto un sistema di assi cartesiani, prendendo OH come asse delle z , il punto O come punto all'infinito di questo asse, il punto H come origine, il piano all'infinito come doppiamente tangente in O, il piano $z=0$ come doppiamente tangente in H, l'equazione della superficie diviene:

$$z^2 \psi_1 + 2z \psi_3 + \psi_5 = 0,$$

ove ψ_1, ψ_3 e ψ_5 sono forme binarie in x, y , dei gradi 1, 3, 5 e la forma $\psi_3^2 - \psi_1 \psi_5$ è priva di fattori multipli.

Questa superficie, che coincide colla XVII ottenuta dal sig. Berry, appartiene, insieme alla superficie di 4° ordine con due tacnodi (avente l'irregolarità 1) alla classe di superficie d'ordine $p+3$, dotate d'un fascio iperellittico di genere p di coniche, possedenti una retta $(p-1) - pla$ e su questa due punti $(p+1) - pli$, nel cui intorno è una retta doppia infinitesima. La loro equazione è appunto riducibile al tipo:

$$z^2 \psi_{p-1} + 2z \psi_{p+1} + \psi_{p+3} = 0,$$

ove le ψ son forme binarie in x, y , di grado eguale all'indice.

Resta a considerare il caso in cui i piani tangenti in O alla superficie passano tutti e tre per OH, cioè il caso in cui le coniche C toccano in O la retta OH. Prendendo al solito il sistema di assi (OH come asse delle z ed O all'infinito), l'equazione della superficie sarà del tipo:

$$z^2 \psi_3 + 2z(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4) + (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5) = 0,$$

ove le ψ, φ, λ son forme binarie in x, y , di grado eguale all'indice e $\psi_3 \neq 0$. Denotando con Ω_6 una forma di sesto grado *priva di fattori multipli* e con ω_1 una forma lineare (in x, y), dev'essere, per le ipotesi fatte

$$(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4)^2 - \psi_3(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5) = \Omega_6$$

oppure

$$(\varphi_1 + \varphi_2 + \varphi_3 + \varphi_4)^2 - \psi_3(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5) = \omega_1^2 \Omega_6,$$

ed, in ogni caso, non deve essere $\varphi_1 = \lambda_1 = 0$, perchè OH è retta *semplice* della superficie.

Nel 1° caso, devono esser soddisfatte le relazioni:

$$\begin{aligned}\varphi_1 = 0, \quad \varphi_2^2 = \psi_3 \lambda_1, \quad 2\varphi_2 \varphi_3 = \psi_3 \lambda_2, \quad \varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 - \psi_3 \lambda_3 = \Omega_6, \\ 2\varphi_3 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_4, \quad \varphi_4^2 = \psi_3 \lambda_5.\end{aligned}$$

Si badi che $\lambda_1 \neq 0, \psi_3 \neq 0$. Denotando con ξ_1 una forma lineare, sarà allora: $\psi_3 = \xi_1^2 \lambda_1, \varphi_2 = \xi_1 \lambda_1, \varphi_3 = \frac{1}{2} \xi_1 \lambda_2$ e φ_4 risulterà divisibile per ξ_1 ($\varphi_4^2 = \psi_3 \lambda_5$), donde Ω_6 , cioè $\varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 - \psi_3 \lambda_3$, conterrà, contro l'ipotesi, il fattore multiplo ξ_1^2 .

Nel 2° caso, si ha:

$$\begin{aligned}\varphi_1 = 0, \quad \varphi_2^2 = \psi_3 \lambda_1, \quad 2\varphi_2 \varphi_3 = \psi_3 \lambda_2, \quad \varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_3, \\ 2\varphi_3 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_4, \quad \varphi_4^2 - \psi_3 \lambda_5 = \omega_1^2 \Omega_6,\end{aligned}$$

e quindi

$$\varphi_2 = \xi_1 \lambda_1, \quad \psi_3 = \xi_1^2 \lambda_1, \quad \varphi_3 = \frac{1}{2} \xi_1 \lambda_2.$$

Dico che φ_4 contiene il fattore ξ_1 . Difatti, se non lo contenesse, dalla relazione $\varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_3$, verrebbe φ_2 divisibile per ξ_1^2 e quindi $\lambda_1 = a\xi_1$ (a costante diversa da zero). Badando alla relazione $2\varphi_3 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_4$, cioè $\xi_1 \lambda_2 \varphi_4 = a\xi_1^3 \lambda_4$, si ricava $\lambda_2 = b\xi_1^2$. Nella relazione $\varphi_3^2 + 2\varphi_2 \varphi_4 = \psi_3 \lambda_3$ sarebbero allora φ_3^2 e $\psi_3 \lambda_3$ divisibili per ξ_1^3 , ma $2\varphi_2 \varphi_4$ solo per ξ_1^2 , e ciò è assurdo. Dunque φ_4 contiene il fattore ξ_1 , ma allora $\Omega_6 \omega_1^2$ è divisibile per ξ_1^2 e, poichè Ω_6 non contiene fattori multipli, $\xi_1 = \omega_1$ ⁽¹⁾. Poniamo adunque $\varphi_4 = \omega_1 \eta_3$, ove η_3 è una forma cubica. L'equazione della superficie piglia allora la forma:

$$z^2 \omega_1^2 \lambda_1 + 2z\omega_1(\lambda_1 + \frac{1}{2} \lambda_2 + \eta_3) + (\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5) = 0,$$

ove

$$(\lambda_1 + \frac{1}{2} \lambda_2 + \eta_3)^2 - \lambda_1(\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5) = \Omega_6.$$

Da questa ricavansi le relazioni:

$$\frac{1}{4} \lambda_2^2 + 2\lambda_1 \eta_3 = \lambda_1 \lambda_3, \quad \lambda_2 \eta_3 = \lambda_1 \lambda_4,$$

donde λ_2 è divisibile per λ_1 . Porremo dunque $\lambda_2 = 2\lambda_1 \eta_1$, ove η_1 è una forma lineare. Quindi $\lambda_3 = \lambda_1 \eta_1^2 + 2\eta_3$ e $\lambda_4 = 2\eta_1 \eta_3$. Insomma, l'equazione della superficie è:

$$\begin{aligned}z^2 \omega_1^2 \lambda_1 + 2z\omega_1(\lambda_1 + \lambda_1 \eta_1 + \eta_3) + \\ + (\lambda_1 + 2\lambda_1 \eta_1 + \lambda_1 \eta_1^2 + 2\eta_3 + 2\eta_1 \eta_3 + \lambda_5) = 0,\end{aligned}$$

ove $\eta_3^2 - \lambda_1 \lambda_5$ (cioè Ω_6) è privo di fattori multipli.

⁽¹⁾ Incorporiamo in ω_1 il fattore di proporzionalità.

I piani per l'asse z vi secano coppie di coniche tangenti a quest'asse nel suo punto all'infinito e che si toccano ivi con contatto quadripunto. Il punto singolare O (punto all'infinito dell'asse delle z) è un punto triplo oscnodale. Questa superficie, che è la XVI del sig. Berry, è un caso limite di quella precedentemente trovata.

Le superficie di 5° ordine, aventi una irregolarità maggiore di uno e punti tripli, sono dunque coni o hanno l'irregolarità 2 e sono birazionalmente identiche a coni di genere 2. In questo caso sono o rigate, o dotate d'un fascio, di genere 2, di coniche. Queste ultime superficie sono quelle con due punti tripli distinti aventi nel loro intorno una retta doppia infinitesima, o quelle con un punto triplo, avente nel suo intorno una retta doppia infinitesima contenente un punto triplo oscnodale.

Fisica. — *Alcuni risultati ottenuti col tubo di Braun* ⁽¹⁾. Nota di F. PIOLA, presentata dal Corrispondente A. SELLA.

In una Nota precedente ⁽²⁾ ho descritto un metodo per lo studio delle variazioni che subisce la magnetizzazione quando la sostanza, che percorre un dato ciclo magnetico simmetrico, sia assoggettata a campi oscillatori molto rapidi, quali sono quelli ottenuti colle scariche dei condensatori.

La parte nuova del metodo consisteva nel modo di eccitare le oscillazioni ed in quello di modificare la fase del loro inizio rispetto a quella del campo ciclico.

Nella fig. 1 della precedente Nota è rappresentato il tubo di Braun cogli avvolgimenti e rocchetti impiegati, sia pel campo *primitivo* che per quello *sovrapposto*. Nella fig. 1 seguente è data la disposizione schematica dei circuiti e degli apparecchi vari, col tubo di Braun rappresentato in V.

Si ha:

a) $AB_1C_1C'_1B'_1DEA'$ = circuito 1°, ossia oscillante lentamente ed alimentato direttamente dalla conduttura cittadina a 50 volta e 42 periodi per 1". Esso comprende:

il rocchetto $C_1C'_1$ produttore, nella macchia fluorescente, spostamenti proporzionali al campo magnetizzante,

i due avvolgimenti interni dell'anello, costituiti ciascuno da 180 spire distribuite in 2 strati,

un rocchetto a reazione con resistenza liquida in serie.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisica del R. Istituto tecnico di Roma.

⁽²⁾ Rend. Acc. dei Lincei, vol. XV, 2° sem. 1906, pag. 18.

b) AMNA' = circuito del primario del Ruhmkorff alimentato direttamente dalla conduttura cittadina e con resistenza liquida in serie.

c) PUFGRSQ = circuito del secondario del Ruhmkorff con condensatore in serie e spinterometro a 3 scintille.

d) $FB_2C_2C'_2B'_2HKG$ = circuito 2°, ossia oscillante rapidamente sotto le eccitazioni prodotte dalle scariche fra F e G del condensatore H K. Esso

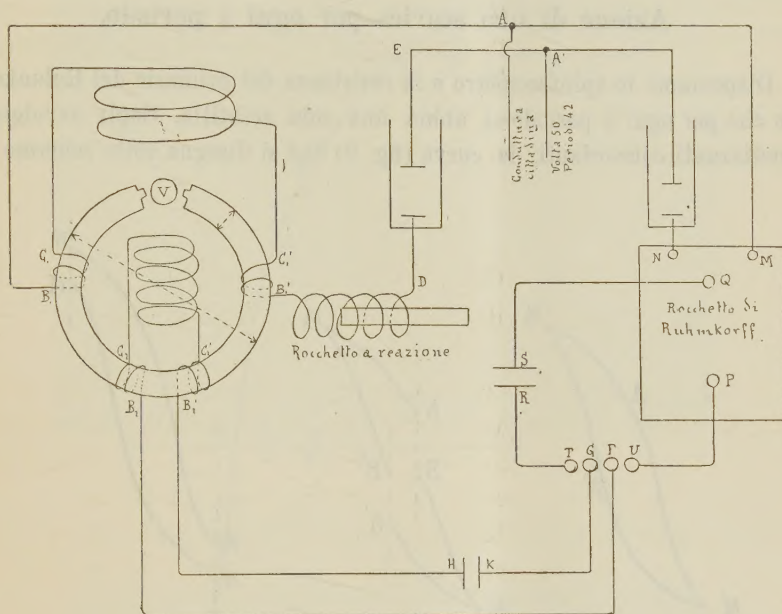


FIG. 1.

comprende il rocchetto $C_2C'_2$ di campo ed i due avvolgimenti magnetizzanti esterni dell'anello, costituiti ciascuno da 112 spire distribuite in 2 strati. Per lo studio degli effetti *finali*, dovuti a campi oscillanti rapidamente, il rocchetto $C_2C'_2$ può essere soppresso, non così quando interessi esaminare le curve che si generano *durante* l'azione dei campi stessi.

Le esperienze furono eseguite su differenti fasci di filo di ferro, ma le seguenti si riferiscono tutte a due fasci identici di ferro dolce costituiti ciascuno da 100 fili paraffinati del diam. di mm. 0,3 e della lung. di cm. 15.

Quando gli avvolgimenti costituenti il 1° circuito sono disposti in modo da magnetizzare il ferro nello stesso senso, ossia da produrre due poli di nome contrario negli estremi dei fasci rivolti verso il tubo, la figura che si osserva sullo schermo del tubo di Braun è la solita dell'Ewing con l'asse delle intensità magnetiche verticale.

Disponendo invece gli stessi avvolgimenti in senso contrario, gli estremi dei fasci tendono a produrre spostamenti verticali opposti nella macchia fluorescente e questa quindi non subisce che gli spostamenti orizzontali, proporzionali al campo, prodotti dal rocchetto: invece della curva dell'Ewing si avrà una striscia orizzontale nella quale gli spostamenti verticali indicheranno le differenze tra gli effetti prodotti sui due fasci dal campo sovrapposto.

Azione di una scarica per ogni $\frac{1}{2}$ periodo.

Disponiamo lo spinterometro e la resistenza del primario del Ruhmkorff in modo che per ogni $\frac{1}{2}$ periodo si abbia una sola scintilla. Cogli avvolgimenti magnetizzanti concordanti, la curva (fig. 2) che si disegna sullo schermo viene

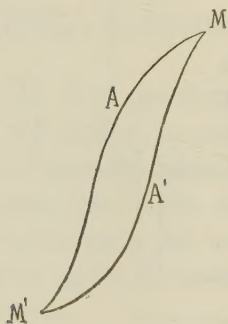


FIG. 2.

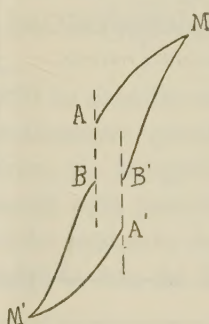


FIG. 3.

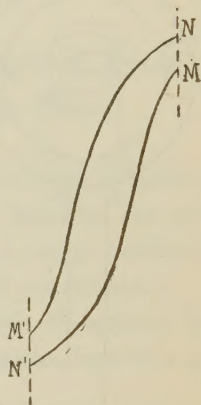


FIG. 4.

modificata in differente modo a seconda della *fase* dell'inizio del campo sovrapposto rispetto a quello primitivo. Al sopraggiungere della scarica, in generale, la curva $AM'A'MA$ si spezza (fig. 3) negli archi $BM'A'$, $B'MA$ colle apparenti discontinuità AB , $A'B'$, parallelamente all'asse delle ordinate. Col diminuire, mercè il rocchetto a reazione di (*a*), la differenza di *fase*, i punti A e A' procedono sulla curva rispettivamente verso M' ed M mentre le distanze AB , $A'B'$, aumentano, e raggiungono un massimo per poi diminuire. All'aumentare della differenza di *fase*, AB ed $A'B'$ diminuiscono, si annullano e cambiano segno, sino a che la curva assume l'aspetto della fig. 4.

Esistono quindi due valori della diff. di *fase* pei quali la variazione del momento magnetico è massima e di segno contrario ed un valore pel quale è nulla.

Coll'aumentare l'ampiezza della curva tracciata dal campo primitivo, ossia coll'aumentare i valori estremi del campo che la produce, aumenta la

diminuzione massima del momento, e diminuisce l'aumento, e con campi abbastanza estesi tale aumento risulta trascurabile.

Cambiando il senso nel quale vengono ad agire le oscillazioni rapide del campo, l'effetto sopra notato si mantiene nello stesso senso, ma decresce la diminuzione, d'accordo con quanto già è noto ⁽¹⁾ che cioè in tal caso

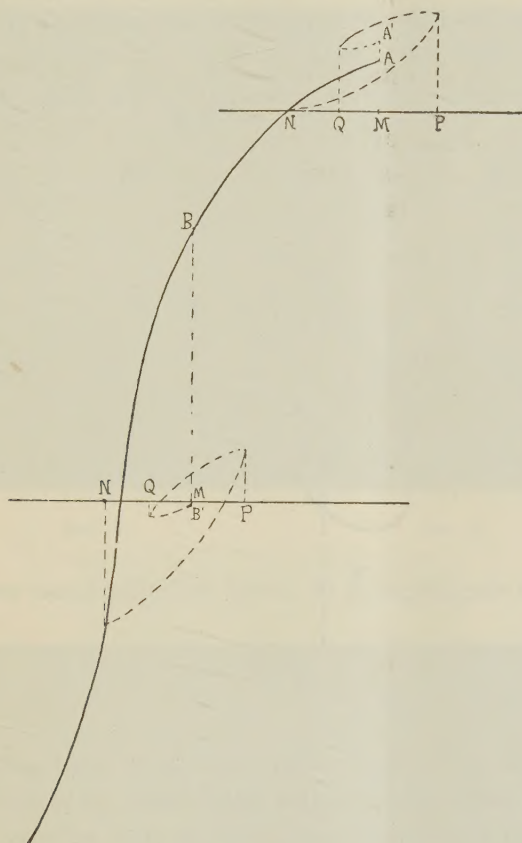


FIG. 5.

l'effetto è prodotto dalla seconda $\frac{1}{2}$ oscillazione alla quale, in causa dello smorzamento, compete una ampiezza minore di quella della prima.

Gli effetti notati trovano la loro spiegazione nella fig. 5 nella quale sono supposti applicati nei punti A e B due campi magnetici MNPQ... oscillanti lentamente ed aventi la stessa ampiezza massima e lo stesso smorzamento. In B abbiamo la diminuzione BB' del momento magnetico ed in A l'aumento AA' . La concordanza della fig. 5 colle 3 e 4 è una prova che le stesse consi-

⁽¹⁾ Rutherford, Phil. Trans. Roy. Soc. v. 189 pag. 1.

derazioni che si fanno sui campi variabili lentamente si possono estendere a quelli variabili rapidamente.

Le discontinuità AB, A'B', precedentemente osservate, non sono che apparenti. Osservando infatti attentamente lo schermo si vedono i punti A e B, A' e B' congiunti da curve AC...B della forma indicata nella fig. 6, le quali segnano la traiettoria della macchia fluorescente durante la oscillazione rapida del campo. — L'arco MA, dovuto al campo lento, e quello AC relativo al campo rapido, appaiono avere la stessa tangente nell'estremo comune, e non si osserva quindi il brusco mutamento nella direzione della tangente in

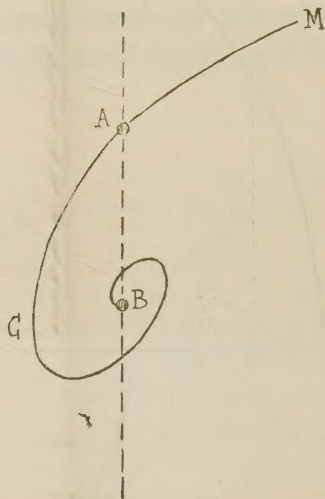


FIG. 6.

A, visto dal Madelung ⁽¹⁾. È da notare però che le esperienze di questo fisico erano condotte in modo differentissimo dalle attuali; in particolare egli osservava sullo schermo del tubo solo gli effetti prodotti nel magnetismo residuo e questo era ottenuto con una corrente elettrica che, dopo aver assunto il massimo valore, veniva bruscamente interrotta. È noto come in tal caso, in generale, si abbia magnetismo residuo minore di quando il campo si annulla, diminuendo lentamente, il che si spiega pensando che, in queste condizioni, lo stato magnetico finale deve spesso considerarsi dovuto ad un processo *ascendente* ⁽²⁾ anzi che *discendente*. È per la stessa ragione, del brusco annullarsi del campo magnetizzante, che egli trova non applicabile il metodo del Rutherford inteso a determinare lo smorzamento delle oscillazioni elettriche, poichè in questo caso la prima mezza oscillazione, in opposizione al campo preesistente, non produce effetto nullo.

⁽¹⁾ Drude's, Ann. 1905, v. 17, pag. 861.

⁽²⁾ Ascoli, Nuovo Cimento, S. 5, t. 3, pag. 5

Azione di più scariche per ogni $\frac{1}{2}$ periodo.

Quando per ogni $\frac{1}{2}$ periodo si producono scariche molto numerose, la curva assume aspetti differenti secondo le ampiezze dei campi primitivo e

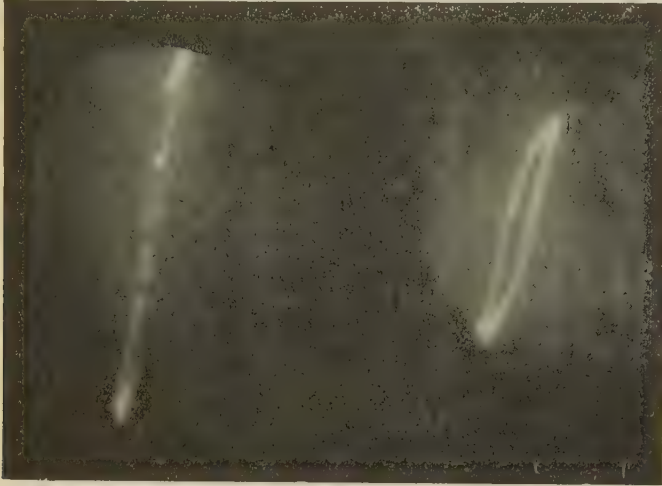


FIG. 7.

FIG. 8.

sovrapposto. Con campo primitivo debole, al sopraggiungere delle oscillazioni,

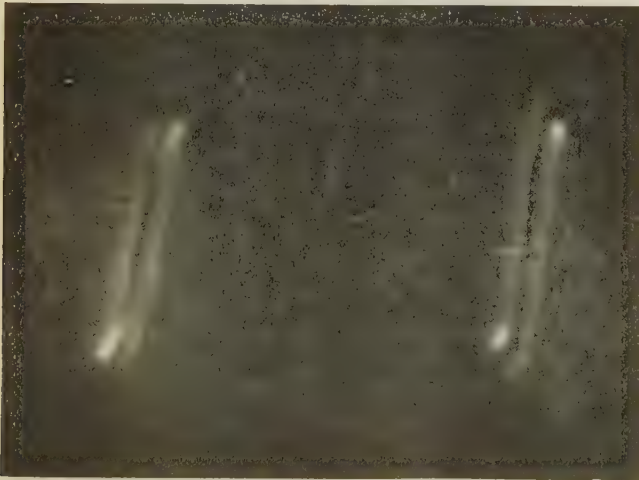


FIG. 9.

FIG. 10.

aumentano le ordinate estreme dando a vedere un aumento nella *permeabilità*, e l'area abbracciata sparisce. Le fig. 7 ed 8 riproducono due fotografie

ottenute successivamente in questo caso senza e con campo sovrapposto. A prima giunta si è tratti a concludere che l'*isteresi* venga a sparire, ma un

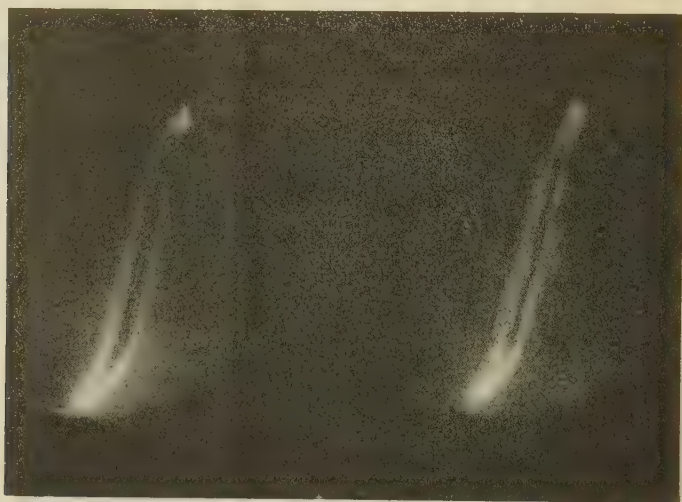


FIG. 11.

FIG. 12.

attento esame della figura 8 mostra delle discontinuità che evidentemente

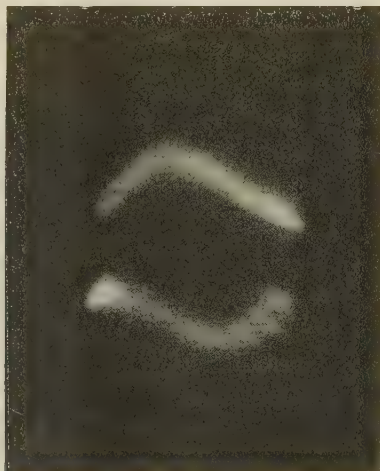


FIG. 13.

non sono se non indizi delle curve descritte dalla macchia fluorescente sotto l'azione dei campi oscillatorî rapidi, curve alle quali corrisponde area e quindi energia dissipata ⁽¹⁾.

(¹) Piola, *Elettricista*, 1904, pag 233.

La fase del campo ciclico nella quale si inizia la serie di oscillazioni influisce sugli effetti nel senso che è da aspettarsi.

Invertendo il senso delle scariche la curva si sdoppia, e le figg. 9 e 10 riproducono due fotografie ottenute in tal caso, con differente sfasamento.

Con campo primitivo intenso l'ampiezza delle oscillazioni influisce molto sui risultati. Intercalando una resistenza non induttiva nel circuito di scarica del condensatore si vede che, mentre con valori grandi di questa la curva rimane invariata (fig. 11), diminuendo questa, la curva, mentre variano poco o non variano affatto le ordinate de' suoi estremi, restringe i suoi rami (fig. 12) e con ulteriore diminuzione si formano in essa le discontinuità già notate in altri casi, fino a che tutta l'area, già notevolmente impiccolita, apparisce come intrecciata da tratti luminosi.

La fig. 13 riproduce una fotografia ottenuta cogli avvolgimenti magnetizzanti del 1° circuito in opposizione fra loro: essa, con ciascuno dei suoi rami paragonato al ramo corrispondente del ciclo di isteresi, mostra evidentemente che il massimo effetto dei campi sovrapposti, anche considerati nel loro complesso, si ha là dove è massima la *suscettività differenziale* ossia $\frac{dI}{dH}$.

Azione diretta di campi oscillatorî smorzati rapidi.

Soppresso il campo primitivo, ho esaminato l'effetto prodotto direttamente dalla successione ciclica di serie di campi oscillatorî, rapidi, smorzati, ottenuti con scariche elettriche nel modo impiegato precedentemente e descritto nella Nota citata.

Nel circuito di scarica del condensatore è inserita una resistenza variabile, non induttiva, ed un rocchetto con un fascio di fili di ferro spostabile nel suo interno. Variando la resistenza ed il ferro, si modifica l'*ampiezza* e lo *smorzamento* delle oscillazioni.

In generale si osserva contemporaneamente la macchia in più posizioni, differentemente luminosa. Ciò è da aspettarsi pensando che alla fine della serie di scintille corrispondente ad un $\frac{1}{2}$ periodo della corrente alternata, alimentante il primario del Ruhmkorff, il ferro si trova magnetizzato in un certo modo. Le successive scintille della serie seguente produrranno diminuzione nella magnetizzazione fino a che il ferro riuscirà magnetizzato in senso contrario al precedente, ed in modo che le ulteriori scintille della stessa serie non produrranno più variazioni nel momento. Ai successivi stati magnetici corrisponderanno successive posizioni della macchia fluorescente e si comprende che le posizioni estreme riusciranno più luminose, poichè in esse la macchia persisterà un tempo maggiore che nelle altre, sia perchè le ultime scintille di ciascuna serie riporteranno sempre la macchia in quelle, sia per l'intervallo di tempo che trascorre fra la fine di una serie ed il principio

della seguente. — Le condizioni del circuito e la carica del condensatore possono scegliersi in modo che l'effetto magnetico *finale* sia prodotto fin dalla prima scintilla: in tal caso la macchia apparirà nelle sole posizioni estreme, il che si ottiene sperimentalmente con grande facilità. Quando ciò succede, le macchie appaiono sullo schermo circondate da curve non molto luminose ma bene discernibili, sempre della forma indicata in tratto pieno nella fig. 14, ma di ampiezza differente secondo i differenti casi.

Evidentemente le curve visibili devono immaginarsi completate con altre che le congiungano e che nella fig. 14 sono segnate con punteggiate. Se alla

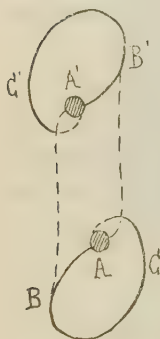


FIG. 14.



FIG. 15.

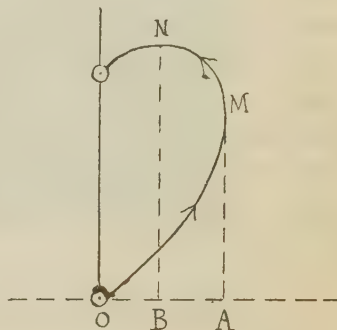


FIG. 16.

fine di una serie di scintille la macchia si trova in A, la prima scintilla della serie seguente invertirà la magnetizzazione e la macchia percorrerà la traiettoria A B' C' ... A': le scintille successive della serie stessa faranno compiere traiettorie come A' B' C' ... A' riportando sempre la macchia nella stessa posizione fino a che, esaurita la serie, non comincia la seguente in senso contrario, portando la macchia da A' in A.

Che il fenomeno avvenga in questo modo, è confermato dalla seguente esperienza. Una derivazione della corrente alternata che alimenta il primario del Ruhmkorff percorre il rocchetto C, C' facendo descrivere alla macchia una striscia luminosa orizzontale. Al sopraggiungere delle scariche la striscia si sdoppia, assumendo, per opportuno valore nella fase, l'aspetto della fig. 15 a destra.

Le curve corrispondenti al campo oscillatorio rapido presentano, in questo caso come nei precedenti, una *curvatura* continua e non ammettono i *punti angolosi* che si hanno con i campi oscillanti lentamente. L'interpretazione del fenomeno è molto semplice ⁽¹⁾. La massima variazione (fig. 16) BN nella magnetizzazione non coincide col massimo OA del campo ma è in ritardo su questo, ed il ritardo è dovuto alle correnti di Foucault indotte nella

(¹) Madelung, l. c.

massa del ferro e che non si riesce ad eliminare completamente per quanto si suddivida la massa stessa.

Quando la macchia apparisce solo nelle due posizioni estreme, la distanza di queste cambia colle condizioni del circuito ed in particolare colla posizione del fascio di ferro introdotto nel rocchetto che fa parte del circuito di scarica. Estruendo il fascio di fili di ferro dal rocchetto, si notano effetti differenti, secondo che le scintille nello spinterometro sono più o meno lunghe, e che la lunghezza di queste debba in qualche modo influire è prevedibile, quando si pensi alla differente quantità di energia messa in gioco nei vari casi. — Con scintille cortissime (qualche decimo di mm.) le macchie sempre si allontanano, all'estrarre del ferro, e con scintille più lunghe (6 o 7 decimi di mm.) le macchie prima si allontanano, poi si avvicinano e, dopo d'essersi sovrapposte, si allontanano di nuovo. Sostituendo al fascio di fili di ferro un cilindro massiccio, pure di ferro, e di massa presso che uguale a quella del fascio, le immagini hanno una distanza reciproca poco differente da quella alla quale si trovano senza ferro: ciò indica che il fascio non agisce per le correnti indotte in esso ma per la modificazione che esso porta nella *permeabilità* del mezzo abbracciato dal circuito. La variazione nella *permeabilità* porta i suoi effetti sull'*autoinduzione* e questa sul *periodo* delle oscillazioni che, alla sua volta, influirà sulla *resistenza* del conduttore per *skin-effect*. Si trova facilmente, partendo dalla nota equazione differenziale di lord Kelvin, che l'ampiezza della prima mezza oscillazione può comportarsi differentemente al variare della *permeabilità*, ma che lo *smorzamento* è sempre *decrescente* al crescere di quella quella. Pei campi oscillatori, smorzati, lenti, ho fatto altra volta ⁽¹⁾ vedere sperimentalmente come venisse ad influire lo smorzamento e l'ampiezza del campo sulle variazioni magnetiche: ammettendo lo stesso comportamento pei campi rapidi, le singolarità notate vengono perfettamente spiegate.

Fisica. — *Variazioni magnetiche prodotte colla torsione, nel ferro percorrente cicli disimmetrici* ⁽²⁾. Nota di F. PIOLA e L. TIERI, presentata dal Corrispondente A. SELLA.

In una precedente Nota ⁽³⁾ abbiamo studiato gli effetti sia *irreversibili* che *ciclici* prodotti dalla torsione in un filo di ferro percorrente un determinato ciclo magnetico *simmetrico*. Nella presente Nota studiamo gli effetti *irreversibili* quando il ciclo magnetico è *disimmetrico* ed è formato da un arco del ciclo *simmetrico* e da uno di ritorno che lo chiude.

⁽¹⁾ L. c.

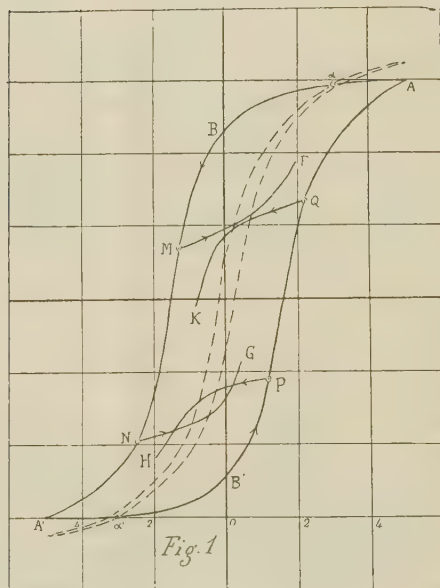
⁽²⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto fisico della R. Università di Roma.

⁽³⁾ Rend. Acc. dei Lincei, vol. XV, 1° sem. 1906, pag. 566.

Gli apparecchi di misura sono quelli già descritti. I numerosissimi cicli disimmetrici osservati sono tutti contenuti in un ciclo simmetrico, fra i campi ± 5 cgs, rappresentato dalla fig. 1: ci limitiamo a riportarne 4 che cadono in regioni caratteristiche.

Essi sono:

- 1° AMF.....
- 2° ANG...
- 3° A'PH....
- 4° A'QK.....



La Tavola dà per ogni ciclo le indicazioni che interessano, relative ad alcuni dei punti dell'arco di ritorno, nei quali si sono compiute le torsioni, prendendo per origine delle coordinate i punti angolosi rispettivamente M, N, P, Q.

La 1^a colonna delle *indicazioni magnetometriche* dà, per ogni punto, la intensità iniziale; le colonne seguenti, segnate 1, le indicazioni dei valori estremi e dello zero per 1° ciclo di torsione, le colonne seguenti le indicazioni alla fine rispettivamente di 2. 3. 4..... cicli elastici e l'ultima, il valore finale della intensità, ossia l'ordinata del *punto limite* corrispondente. Coi dati della tavola sono state costruite le figg. 2, 3, 4, 5 nelle quali sono state aggiunte, segnandole *a tratti*, porzioni SS', TT' delle *curve limiti* corrispondenti al ciclo simmetrico.

Colla stessa lettera maiuscola, provvista di differente indice, abbiamo indicati i differenti punti dell'arco di ritorno di uno stesso ciclo magnetico

Indicazioni del magnetometro

Punto	Campo	Indicazioni del magnetometro										I finale		
		I iniziale	1				2	3	4	5	15		25	50
			+180	0	--180	0								
M	0	0	0,20	0,47	0,22	0,30	0,11	0,10	0,04	-0,04	-0,28	-0,36	0,48	-0,60
M ₁	1,39	0,52	0,64	0,99	0,71	1,02	1,01	1,01	1,00	0,99	1,01	..	..	1,00
M ₂	1,70	0,70	0,72	1,04	0,82	1,11	1,15	1,16	1,20	1,18	1,21	1,24	..	1,30
M ₃	1,80	0,72												
N	0	0	0,90	0,39	0,89	0,36	0,23	0,17	0,13	0,11	0,04	0,01	..	-0,10
N ₁	1,57	0,42	1,14	0,68	1,20	0,68	0,59	0,51	0,50	0,50	0,46	0,44	..	0,40
N ₂	1,80	0,51	1,25	0,81	1,37	0,87	0,82	0,77	0,75	0,74	0,70	..	..	0,60
N ₃	1,91	0,54	1,50	1,16	1,66	1,20	1,23	1,18	1,20	1,17	1,15	1,15	..	1,15
N ₄	2,11	0,65												
P	0	0	0,62	0,34	1,20	0,91	1,24	1,60	1,78	1,91	2,44	2,68	2,92	3,17
P ₁	-1,08	-0,33	-0,14	-0,67	-0,14	-0,56	-0,54	-0,54	-0,54	-0,52	-0,50	-0,50	..	-0,40
P ₂	-1,70	-0,54	-0,20	-0,74	-0,11	-0,62	-0,60	-0,60	-0,61	-0,60	-0,56	-0,60	..	-0,60
P ₃	-1,78	-0,54	-0,68	-1,31	-0,72	-1,38	-1,40	-1,40	-1,39	-1,45	-1,49	1,49	..	-1,50
P ₄	-2,16	-0,83												
Q	0	0	0,87	0,44	0,63	0,16	0,06	0,12	0,22	0,20	0,36	0,39	0,45	0,50
Q ₁	-1,36	-0,40	-1,14	-0,80	-1,04	-0,60	-0,54	-0,45	-0,42	-0,40	-0,26	..	..	-0,20
Q ₂	-1,62	-0,54	-1,28	-1,00	-1,24	-0,90	-0,80	-0,74	-0,73	-0,70	-0,63	..	..	-0,60
Q ₃	-1,75	-0,64	-1,67	-1,47	-1,82	-1,60	-1,63	-1,67	-1,68	-1,70	-1,76	-1,76	-1,77	-1,76
Q ₄	-2,00	-0,74												

disimmetrico e colla lettera minuscola corrispondente il relativo *punto limite*: il luogo di tali punti limiti abbiamo segnato a *punti e tratti*.

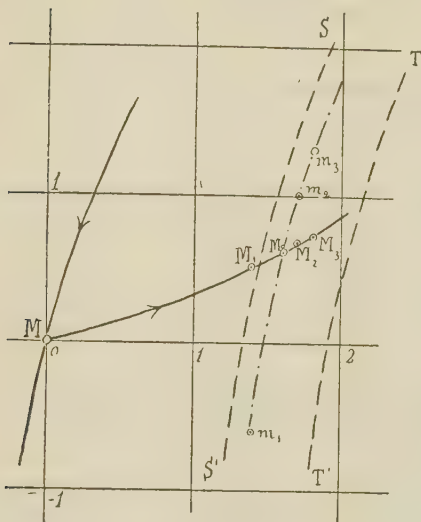


FIG. 2.

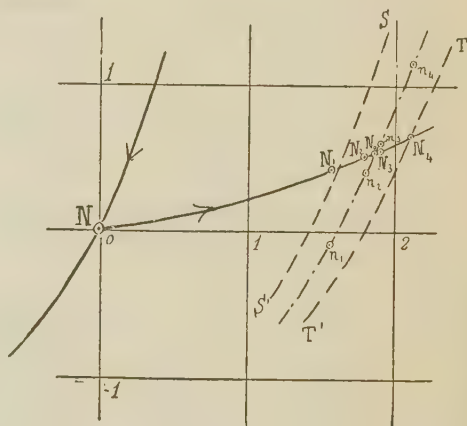


FIG. 3.

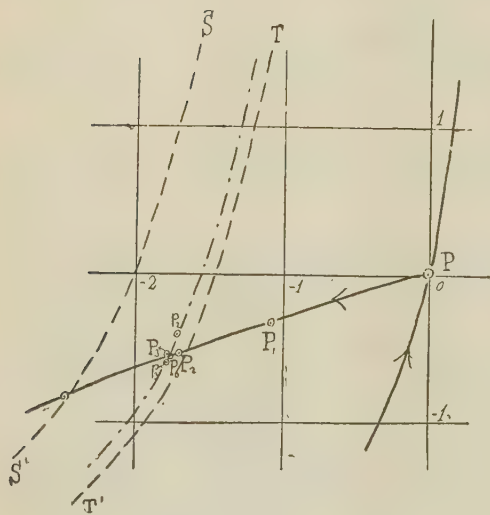


FIG. 4.

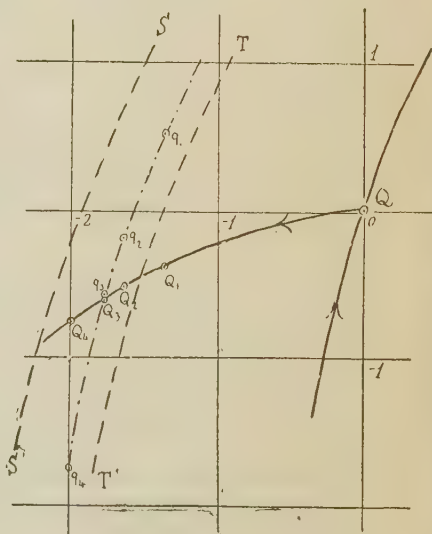


FIG. 5.

Risulta chiaro quanto segue:

1° Dato un ciclo disimmetrico costituito da un arco di ciclo simmetrico e da un arco di ritorno, interno ad esso, la linea *limite* dell'arco interno è interna all'area racchiusa dalle linee *limiti* del ciclo simmetrico.

2° In ogni arco interno esiste un punto al quale, dopo un numero ∞ di cicli di torsione, corrisponde un'intensità di magnetizzazione uguale alla iniziale. Tale *punto neutro* (indicato con M_0 , N_0 , P_0 , Q_0 nelle figure) è sulla linea *limite* corrispondente, e perciò è interno all'area racchiusa dalle linee limiti del ciclo simmetrico.

3° Ai vari punti dell'arco interno corrisponde un effetto *irreversibile* totale, che consiste in un aumento nella magnetizzazione od in una diminuzione secondo che si trovano da una parte o dall'altra del punto *neutro*.

Se invece di riferirci all'effetto totale, ossia a quello raggiunto dopo un numero ∞ di cicli elastici, ci riferiamo all'effetto dei successivi cicli, vediamo un comportamento differente secondo i differenti casi. Pei cicli magnetici M e P non si nota alcun che di singolare, producendo i successivi cicli elastici, fin dal principio, effetti nello stesso senso di quelli finali, ma pei cicli magnetici N e Q, e cioè per quelli nei quali l'arco di ritorno indica coi successivi suoi punti diminuzione, in valore assoluto, nella magnetizzazione, l'esame della tavola ci prova che:

4° Quando l'arco interno indica, nel senso nel quale è percorso, diminuzione di magnetismo, i punti di tale arco compreso fra le linee limiti del ciclo simmetrico subiscono, pel primo ciclo elastico, una variazione nella magnetizzazione opposta a quella che subiranno pei cicli successivi.

Ciò è facilmente spiegato quando si esaminino i valori della magnetizzazione *durante* il 1° ciclo elastico. Infatti, nei casi qui considerati, l'ultima detorsione (da -180° a 0°) del 1° ciclo elastico produce una variazione magnetica di senso opposto a quella corrispondente all'arco interno, e quindi alla fine del 1° ciclo elastico ci troviamo in un processo magnetico opposto a quello iniziale. Pei cicli M e P non succede quanto è detto al n. 4, poichè l'ultima detorsione produce effetto magnetico concordante con quello corrispondente all'arco di ritorno.

Mineralogia. — *Sulla galena formatasi nell'ultima eruzione vesuviana dell'aprile 1906* ⁽¹⁾. Nota di FERRUCCIO ZAMBONINI, presentata dal Corrispondente G. DE LORENZO.

Tra i prodotti dell'ultima eruzione vesuviana dell'aprile di quest'anno, l'attenzione del prof. E. Scacchi fu richiamata in particolar modo da un minerale di colore grigio-cupo, a splendore metallico, che si presentava in cristalli di aspetto cubico. Il prof. Scacchi con la sua squisita cortesia me ne affidò lo studio, e mi sia permesso di manifestargli anche qui i miei più vivi ringraziamenti.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Mineralogia della R. Università di Napoli.

Il minerale in questione si rinviene non molto di rado, talvolta insieme a poco solfo, sulle scorie dell'orlo del cratere formatosi in seguito all'ultima eruzione. Le scorie sulle quali si è sublimato il minerale di cui si parla sono alcune quasi inalterate, altre, invece, fortemente decomposte.

Le proprietà cristallografiche, fisiche e chimiche del minerale studiato stabilirono la sua identità con la *galena*. Infatti, esso si presenta in cristallini cubici ⁽¹⁾ (per l'angolo tra due facce adiacenti si ottennero valori oscillanti tra 90°0' e 90°5'), con le dimensioni massime di due millimetri di lato, generalmente, però, non misurano che circa un millimetro, ed assai spesso anche meno. In alcuni punti dei campioni si hanno dei cubetti regolarissimi, isolati, ma più sovente si presentano riuniti in gruppi o in associazione parallela o senza regola alcuna. Frequenti sono anche i gruppi di cristallini scheletrici. Non rari sono i cristalli conformati regolarmente; in generale, però, sono allungati secondo un asse quaternario e schiacciati secondo due facce parallele del cubo. Le facce sono frequentemente spezzettate, e, ciò che è molto caratteristico, conformate a tramoggia. Le tremie sono parallele agli spigoli del cubo; solo di rado si incontrano dei cristalli con una sola serie di gradini su un vertice del cubo, che hanno all'incirca la posizione di una faccia di ottaedro, ma presentano limiti leggermente incurvati. Sovente i cristallini di galena sono così fatti, che le facce laterali ad un certo punto si interrompono e si proseguono in una serie di gradini o di superficie irregolare non piana, sempre appannata, e tendono così a formare una specie di piramide a quattro lati.

Questi caratteri dei cristalli di galena dell'ultima eruzione vesuviana combinano con quelli dei cristalli di questo minerale rinvenuti nelle officine metallurgiche, i quali, come risulta dalle descrizioni di K. C. von Leonhard ⁽²⁾ e di von Sadebeck ⁽³⁾, sono in generale cubi con facce a gradinata o a tremia. Ed è da notare che questi cristalli si sono formati per sublimazione ⁽⁴⁾, precisamente come quelli vesuviani di cui parliamo. Forme di accrescimento scheletriche si trovano, però, anche nella galena naturale, e ben note sono quelle del Wisconsin e dell'Illinois, studiate dal Sadebeck (loc. cit.) e più recentemente da Hobbs ⁽⁵⁾.

(1) Benchè io abbia esaminato centinaia di cristalli, pure non ho potuto osservare altre forme all'infuori del cubo.

(2) *Hütten-Erzeugnisse*, ecc., Stuttgart 1858, pag. 351. La descrizione che si dà dei cristalli di un'officina di Clausthal combina in modo notevolissimo con l'aspetto dei cristalli di galena vesuviana sopra descritti.

(3) *Zeitsch. d. d. geolog. Gesellsch.* 1874, XXV, 653.

(4) Che la galena possa formarsi per sublimazione è stato dimostrato sperimentalmente dal Mourlot (C. r. 1896, CXXIII, 54).

(5) *Zeitsch. f. Kryst.* 1896, XXV, 263.

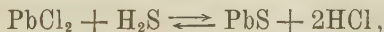
I cristallini di galena vesuviana presentano nettissima la solita sfaldatura cubica.

La durezza è 2,5.

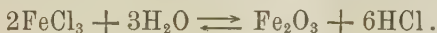
Riscaldata in un tubetto chiuso, la galena vesuviana non decrepita ⁽¹⁾ e dà un sublimato in parte gialliccio ed in parte bianco. Anche questo sublimato bianchiccio è, secondo Plattner, costituito da solfo. Sul carbone si ha la riduzione a piombo metallico e le solite aureole. Con acido nitrico si ottiene facilmente soluzione con separazione di solfo e forte odore di acido solfidrico: la soluzione dà le reazioni del piombo.

Mentre, secondo Monticelli e Covelli ⁽²⁾ e Arcangelo Scacchi ⁽³⁾, la galena in lamelle o granuli è frequente, quantunque in piccola quantità, nei blocchi calcarei del monte Somma ⁽⁴⁾, finora non è stata riconosciuta, almeno che io sappia, la presenza di questo minerale tra i prodotti delle eruzioni vesuviane e nemmeno di quelle recenti di altri vulcani, a giudicare almeno dalla letteratura che ho potuto consultare. Il prof. A. Scacchi ha già constatato da parecchio tempo l'origine per sublimazione nelle lave o sull'orlo del cratere vesuviano di numerosi minerali che si rinvencono anche nei blocchi metamorfici del monte Somma; la galena viene ora ad aggiungersi al numero già considerevole di quelli descritti da A. Scacchi; è notevole, però, che la galena dell'ultima eruzione vesuviana si presenta solo nettamente cristallizzata, mentre al monte Somma fu trovata finora soltanto in lamelle o granuli.

Secondo ogni probabilità, la galena si sarà formata nell'ultima eruzione del Vesuvio per azione dell'acido solfidrico ⁽⁵⁾ sui vapori di cloruro di piombo, secondo la reazione reversibile:



in un modo, cioè, perfettamente analogo a quello che determina nel Vesuvio la formazione della ematite e della tenorite. Questi due minerali, come è noto, si formano per azione del vapor d'acqua sul cloruro ferrico e sul cloruro rameico:



⁽¹⁾ Questo fatto è stato già osservato in parecchie altre galene.

⁽²⁾ *Prodromo della mineralogia vesuviana*, pag. 45.

⁽³⁾ *Catalogo dei minerali e delle rocce vesuviane*, Atti R. Ist. d'Incoragg., Napoli 1889, (4), I, pag. 8 dell'estratto.

⁽⁴⁾ Il Matteucci (Centralbl. f. Min. ecc. 1901, 47) trovò che essa contiene una piccola quantità di argento.

⁽⁵⁾ L'acido solfidrico necessario alla reazione si può essere formato per azione del vapore d'acqua sullo zolfo ad elevata temperatura.

Di queste tre azioni reversibili, solo quella che si riferisce alla ematite è stata studiata rispetto alla temperatura, e precisamente ad opera di G. Rousseau (¹), di modo che non possiamo nulla dire sui limiti di temperatura entro i quali è possibile la formazione della galena in seguito alla reazione suddetta.

È da notare che la reazione la quale, secondo me, spiega in modo soddisfacente la formazione della galena nell'ultima eruzione vesuviana, è precisamente quella che il Durocher (²) applicò più di cinquant'anni fa per eseguire la sintesi di questo minerale.

In un campione pervenuto a questo Museo Mineralogico dopo che la presente Nota era stata già inviata, per la stampa alla R. Accademia dei Lincei, ho trovato, insieme alla galena, dei cristallini piccolissimi di un minerale che ha tutto l'aspetto della pirite, e che mi riprometto di studiare accuratamente insieme ad altri minerali prodottisi nell'ultima eruzione vesuviana.

Noto, intanto, che anche la pirite è stata finora osservata nei blocchi del M. Somma, ma non tra le sublimazioni vesuviane.

Chimica — *Sui prodotti di addizione dei derivati del trinitrobenzolo con alcune sostanze aromatiche azotate.* Nota di R. CIUSA e C. AGOSTINELLI (³), presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

In una Nota precedente (⁴) uno di noi ha mostrato che i fenilidrazoni delle aldeidi aromatiche, le aldazine e basi di Schiff corrispondenti sono capaci di formare dei prodotti di addizione coi derivati del trinitrobenzolo.

Queste ricerche furono ora riprese: in una prima serie d'esperienze fu studiato il comportamento degli idrazoni dell'acetone, dell'aldeide propionica e della canfora. Da ciascuno di questi idrazoni furono ottenuti dei picrati gialli ben cristallizzati. Come è presumibile, tutti i fenilidrazoni delle aldeidi e chetoni alifatici forniscono dei picrati, ciò che dà un nuovo mezzo per caratterizzare indirettamente anche piccole quantità di aldeidi e chetoni della serie grassa trasformandoli prima in fenilidrazoni e preparando poi i picrati di questi ultimi.

In una seconda serie di esperienze fu fatto agire il cloruro di picrile.

Coll'idrazone dell'aldeide propionica, e molto probabilmente con tutti i fenilidrazoni delle aldeidi e chetoni grassi, il cloruro di picrile reagisce spo-

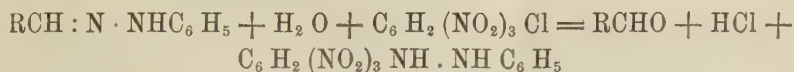
(¹) C. r. 1893, CXVI, 188.

(²) C. r. 1851, XXXII, 823.

(³) Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica Agraria dell'Università di Bologna.

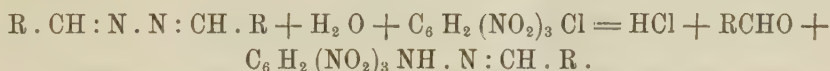
(⁴) G. 36, 2^a 94.

stando l'aldeide ed unendosi alla fenilidrazina per dare la picrilfenilidrazina simmetrica.



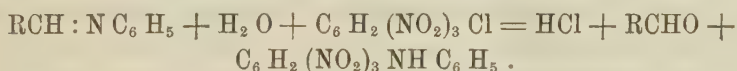
Colla benzalazina, piperonalazina, benzalanilina e cinnamilidenanilina furono osservate reazioni analoghe.

Colle aldazine viene spostata una sola molecola di aldeide e si formano i corrispondenti trinitrofenilidrazoni.



Furono così preparati i trinitrofenilidrazoni dell'aldeide benzoica e del piperonale.

Dalle basi di Schiff si ottengono le corrispondenti picrilaniline.



Questo modo di agire del cloruro di picrile è perfettamente analogo al modo di agire del cloruro di benzoile come trovò Minunni⁽¹⁾ per le aldazine e G. Gazzaroli - Thurnlackh⁽²⁾ per le basi di Schiff. I composti di addizione che si ottengono dal cloruro di picrile cogli idrazoni delle aldeidi aromatiche verranno descritti nella Nota successiva.

1. *Preparazione del picrato del fenilidrazone dell'acetone.* — Alla soluzione del fenilidrazone dell'acetone in poco benzolo s'aggiunge la quantità calcolata d'acido picrico, si riscalda il miscuglio sino all'ebullizione e dopo raffreddamento si filtra alla pompa il picrato depostosi. Si lava con benzolo e si ricristallizza dal benzolo. Si ottengono aghi gialli fondenti a 81-82°. Questo picrato si altera presto e non dà all'analisi dei risultati troppo esatti.

1. Gr. 0,1580 di sost. diedero gr. 0,2734 di CO₂ e gr. 0,0660 di H₂ O.

2. Gr. 0,1540 di sost. diedero 25 cm³ di N(26°-764^{mm}).

Calcolato per		Trovato	
(CH ₃) ₂ C:N.NH C ₆ H ₅ . C ₆ H ₃ O ₇ N ₃		I	II
C	47,74	47,29	—
H	3,98	3,75	—
N	18,56	—	18,18

2. *Acido picrico e fenilidrazone della canfora.* — Preparato come il precedente. Si presenta in bellissimi aghi giallo oro assai stabili fondenti a 137° in un liquido nero.

(¹) G. 1899, II, 377.

(²) B. 32, 2277.

All'analisi dette il seguente risultato:

Gr. 0,1388 di sost. diedero 18,4 cm³ di N. (21°,748^{mm}).

Calcolato per C ₁₀ H ₁₆ : N . NH C ₆ H ₅ C ₆ H ₅ O ₇ N ₃	Trovato
N 18,86	18,84

3. *Acido picrico e fenilidrazone dell'aldeide propionica.* — Questo picrato si prepara analogamente ai precedenti; si presenta in aghi gialli piccolissimi di un bel colore giallo canario. Per l'analisi fu cristallizzato ripetutamente dall'alcool. Fonde a 156-157°.

Gr. 0,1450 di sost. diedero cm³ 24,7 di N. (26°,764^{mm}).

Calcolato per CH ₃ . CH ₂ CH : N NH EH ₅ . C ₆ H ₅ O ₇ N ₃	Trovato
N 18,56	19,01

4. *Azione del cloruro di picrile sull'idrazone dell'aldeide propionica.* — Mescolando soluzioni alcooliche equimolecolari di idrazone e di cloruro di picrile a caldo, si ha immediatamente una colorazione rosso-scura del miscuglio e per raffreddamento si separano degli aghi appiattiti rosso vivo; la reazione avviene lentamente e anche dopo un giorno dalle acque madri si separa dell'altra sostanza. Il trinitroidrazobenzolo si filtra alla pompa, si lava con alcool e si cristallizza dal benzolo. Fonde a 186-187°.

Fischer (1) trova per punto di fusione 183-185°. La differenza del punto di fusione si deve al modo di riscaldamento del bagno.

Gr. 1426 di sost. diedero cm³ 28,4 di N. (29°,766^{mm}).

Calcolato per C ₁₂ H ₉ O ₆ N ₅	Trovato
N 21,94	21,93

Come ha trovato Fischer (l. c.), facendo bollire la soluzione alcoolica con ossido di mercurio si ottiene una sostanza meno solubile fondente a 142° (trinitroatrobenzolo).

Facendo bollire il trinitroidrazobenzolo con acido acetico (90 %) si ottiene per raffreddamento una sostanza, in squamette giallo oro fondenti alla stessa temperatura 186°, isomera. Molto facilmente si forma in queste condizioni la semidina corrispondente:



Gr. 0,1068 di sost. diedero cm³ 21,7 di N. (27°,764^{mm}).

Calcolato per C ₁₂ H ₉ O ₆ N ₅	Trovato
N 21,94	22,43

(1) A. 190, 132; 252, 2.

A. Einhorn e R. Frey bollendo il trinitroidrazobenzolo con acido acetico glaciale ottengono un derivato acetilico fondente a 236° ⁽¹⁾, e che probabilmente è il derivato acetilico della semidina.

5. *Cloruro di picrile e benzalazina.* — Mescolando soluzioni equimolecolari concentrate in alcool bollente di benzalazina e di cloruro di picrile si separano quasi subito degli aghi giallo arancio la cui quantità aumenta sempre. Dopo raffreddamento si filtra alla pompa, si lava con molto alcool fino ad eliminare la benzaldeide e si cristallizza dalla anidride acetica.

1. Gr. 0,1782 di sost. diedero gr. 0,3076 di CO₂ e gr. 0,0622 di H₂ O.
2. Gr. 0,1154 di sost. diedero 22 cm³ di N (27°, 762^{mm}).
3. Gr. 0,1146 di sost. diedero 22 cm³ di N (27°, 759^{mm}).

Calcolato per		Trovato		
C ₈ H ₂ (NO ₂) ₂ NH ₂ N: CH. C ₆ H ₅		I	II	III
C	47,13	47,07	—	—
H	2,72	3,08	—	—
N	21,14	—	21,01	21,19

Quest'idrazone fonde a 273-274°. Fu già preparato da Purgotti ⁽²⁾ e da Th. Curtius ⁽³⁾ i quali trovarono per punto di fusione rispettivamente 248° e 267°. La ragione della differenza sta nel modo di riscaldamento.

6. *Cloruro di picrile e piperonalazina.* — La piperonalazina fu preparata aggiungendo alla soluzione del piperonale in alcool diluito la quantità calcolata di solfato di idrazina sciolta in acqua. L'azina separatasi si cristallizza dall'acido acetico (90 %). Aghi appiattiti poco solubili nei solventi organici.

Gr. 0,1406 di sost. diedero cm³ 12 di N (26°, 760^{mm}).

Calcolato per (CH ₂ O ₂ . C ₈ H ₂ CH: N —) ₂		Trovato
N	9,45	9,47

Fonde a 202-203°.

Facendo agire il cloruro di picrile in soluzione alcoolica sulla piperonalazina sospesa in alcool e bollendo per mezz'ora, si ottiene una sostanza rosso-seura pochissimo solubile in alcool e nei solventi organici. Si filtra alla pompa, si lava con molto alcool e si cristallizza da molto acido acetico.

All'analisi dà dei numeri che corrispondono al trinitrofenilidrazone del piperonale.

⁽¹⁾ B. 27, 2459.

⁽²⁾ G. 24, 576.

⁽³⁾ J. P. Ch. [2] 50,273.

1. Gr. 0,1608 di sost. diedero gr. 0,2632 di CO_2 e gr. 0,0550 di H_2O .
2. Gr. 0,1426 di sost. diedero 24 cm^3 di N ($27^\circ\text{-}759^{\text{mm}}$).

Calcolato per		Trovato
$\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3\text{NH}\cdot\text{N}:\text{CH}\cdot\text{C}_6\text{H}_3\text{O}_2\text{CH}_2$		
C	44,80	44,64
H	2,40	3,17
N	18,66	18,63

Fonde a 169° .

7. *Cloruro di picrile e benzilidenanilina*. — Facendo bollire soluzioni equimolecolari alcooliche di benzilidenanilina e cloruro di picrile, si separano degli aghi gialli appiattiti mentre si sente distintamente l'odore della benzaldeide. Dopo raffreddamento si filtrano alla pompa i cristalli, si lavano con molto alcool e si cristallizzano dall'acido acetico.

All'analisi si hanno dei numeri che corrispondono con quelli calcolati per la picrilanilina già preparata successivamente da Clemm ⁽¹⁾ e da A. Einhorn e R. Frey (l. c.). Il punto di fusione da noi trovato $177\text{-}178^\circ$ è identico a quello trovato O. Einhorn e Frey.

1. Gr. 0,1988 di sost. diedero gr. 0,3470 di CO_2 e gr. 0,0554 di H_2O .
2. Gr. 0,1173 di sost. diedero 19 cm^3 di N ($14^\circ\text{,}759^{\text{mm}}$).
3. Gr. 0,1470 di sost. diedero 29 cm^3 di N ($29\text{,}752^{\text{mm}}$).

Calcolato per		Trovato	
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$			
C	47,36	47,60	—
H	2,63	3,09	—
N	18,42	—	19,03
			18,04

8. *Azione del cloruro di picrile sulla cinnamilidenanilina*. — Operando sulla cinnamilidenanilina si ottiene aldeide cinnamica riconosciuta all'odore, e la picrilanilina, che fu isolata e purificata come sopra.

Gr. 0,1854 di sost. diedero cm^3 26 di N ($27^\circ\text{,}760^{\text{mm}}$).

Calcolato per	Trovato
$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}\text{C}_6\text{H}_2(\text{NO}_2)_3$	
18,42	18,09

(¹) B. 3, 126.

Morfologia vegetale. — *Ricerche sulle Pandanacee*⁽¹⁾. Nota del dott. ENRICO CARANO, presentata dal Socio R. PIROTTA.

In un lavoro di prossima pubblicazione negli Annali di Botanica del prof. Pirotta, ho esposto il risultato delle mie ricerche sui *Pandanus*, che, a mio parere, rappresentano uno dei generi più interessanti e più caratteristici dell'intero gruppo delle Monocotiledoni, tanto per il loro aspetto esteriore, quanto per la loro intima struttura. Quest'ultima è stata finora assai negletta non solo, ma in parecchi punti anche male interpretata.

Convinto perciò di fare cosa utile, ampliando le scarse nostre conoscenze ed anche emendandole, ho rivolto la mia attenzione a tutti gli organi vegetativi di queste piante, non trascurando gli assi delle infiorescenze, che nella loro costituzione differiscono non poco dal tratto vegetativo del caule.

Interessante sopra ogni altro nel caule è lo studio dell'origine e del significato delle caratteristiche riunioni di più fasci vascolari nell'interno del cilindro centrale, osservate, come a me risulta, per la prima volta dal Van Tieghem⁽²⁾ fin dal 1866.

La formazione di tali riunioni, che io proporrei di chiamare, sia pure provvisoriamente, *complessi vascolari*, non è dovuta, come finora si è creduto, ad una semplice casuale fusione, per mezzo della loro guaina meccanica, di due o più fasci qualsiansi fra loro, ma è regolata da una legge costante e ben determinata, che possiamo annunciare in tal modo: una traccia fogliare, pervenuta nel cilindro centrale del caule, perde subito la sua individualità, perchè contrae nel suo cammino, che distingueremo in 3 tratti, relazione con altri fasci, dove nascono i complessi vascolari. Nel 1° tratto, che va dalla periferia verso il centro del cilindro centrale, essa stabilisce i suoi rapporti con fasci molto ridotti, ultime estremità di tracce fogliari superiori, che assorbe completamente ad una distanza più o meno grande dalla periferia. Nel 2° tratto, che va dal centro alla periferia, contrae relazione con fasci per età sempre meno differenti da essa, giacchè anch'essa viene esaurendosi. In un punto qualsiasi di questo tratto, sia verso il centro che verso la periferia, la traccia fogliare gira su sè stessa per addossarsi ad altri fasci normalmente orientati. Finalmente s'inizia il 3° tratto, il quale va di nuovo dalla periferia al centro. È lung'h'esso che la traccia scompare fon-

(1) Lavoro eseguito nel R. Istituto botanico di Roma.

(2) Van Tieghem, Ph.: *Recherches sur les Aroïdées*. Annales des Sciences Naturelles Bot. Série V, t. VI, 1866.

dendosi con una nuova traccia fogliare, che percorre il 1° tratto del suo cammino. La ragione dell'ulteriore ritorno verso il centro delle estremità inferiori delle tracce fogliari è più semplice di quanto potrebbe sembrare a prima vista. È regola generale nelle Monocotiledoni che i fasci radicali si arrestino alla periferia del cilindro centrale del caule, dove a spese del periciclo si costituisce uno speciale sistema di piccoli fasci, studiato e battezzato dal Mangin ⁽¹⁾ col nome di *réseau radicifère*, il quale serve appunto a collegare il sistema conduttore delle radici colle estremità inferiori delle tracce fogliari. Nelle Pandanacee invece, i fasci radicali non si arrestano alla periferia del cilindro centrale del caule ma vi penetrano profondamente, donde sorge la necessità del ritorno al centro delle estremità inferiori dei fasci fogliari, per fornire ad essi il punto d'attacco. È facilissimo riconoscere nei complessi vascolari quali sono i gruppi che rappresentano le estremità dei fasci fogliari, essendo molto ridotti e privi di primarie vascolari.

Esiste dunque una marcata differenza fra il noto schema delle Palme ed il percorso dei fasci nei *Pandanus*, inquantochè la maggioranza delle tracce fogliari in quest'ultimi, dopo aver compiuta la curva che va dalla periferia al centro e poi di nuovo alla periferia del cilindro centrale, non si esauriscono e muoiono, ma, per fornire il punto d'attacco ai fasci radicali, si spingono di nuovo nell'interno e quivi scompaiono.

Un'altra questione a me sembra d'aver risolto definitivamente, cioè quella che riguarda la presenza o la mancanza di accrescimento in spessore nel caule dei *Pandanus* per opera di un meristema secondario. Nessuna traccia di struttura secondaria è risultata al mio esame, neanche in maniera così limitata come ultimamente è stata ammessa dal Warburg ⁽²⁾.

L'accrescimento, talora considerevole, del caule è strettamente legato al lento aumento in dimensioni della regione apicale. Contribuisce in certo modo ad aumentare lo spessore del caule la divisione di numerose cellule parenchimatiche del cilindro centrale, per costituire i fasci che collegano il sistema conduttore delle radici con quelle del caule.

Per quanto riguarda la regione apicale del caule, ho trovato che all'ascella di ciascuna bozza fogliare si sviluppa prestissimo una gemma contrariamente a quanto sostiene il Warburg ⁽³⁾. Anzi ho potuto constatare che due gemme all'ascella di due foglie sovrapposte non trovansi sullo stesso diametro, ma divergono un pochino l'una dall'altra. La qual cosa conferma l'idea di Schumann, cioè che la lieve deviazione dalla divergenza $\frac{1}{3}$ nelle

⁽¹⁾ Mangin L.: *Origine et insertion des racines adventives et modifications corrélatives de la tige chez les Monocotylédones*. Ann. Sc. Naturelles. Bot. Série 6°, t. XIV, 1882.

⁽²⁾ Warburg O.: *Pandanaceae*. Das Pflanzenreich herausgegeben von A. Engler. IV, 9, 1900.

⁽³⁾ Loc. cit., pag. 3.

foglie di *Pandanus* si origina già nell'apice e non posteriormente come ammette lo Schwendener.

Anche la foglia nei *Pandanus* offre per molti riguardi allo studioso un grande interesse. Speciale ad es. è la struttura del fascio vascolare, dal lato esterno del quale la porzione cribrosa è tutt'altro che ridotta e resa irriconoscibile, come ammette il Warburg, tanto da spingerlo ad adottare l'idea del Van Tieghem, cioè che la porzione cribrosa sia invece sviluppata dal lato interno del fascio (¹). Dal lato interno, secondo le mie osservazioni, non v'è che parenchima vascolare; invece la porzione cribrosa, benchè frazionata fino all'isolamento dei singoli tubi cribrosi, trovasi dal lato esterno del fascio ed è abbondante. Il frazionamento non è mica prodotto secondariamente per schiacciamento dei tubi cribrosi da parte delle fibre sclerenchimatiche circostanti, ma è originario, poichè già fin dalla differenziazione del fascio dal cordone di procambio, i tubi cribrosi si sviluppano lontano l'un dall'altro. Quindi non è neanche vero quel che dice il Warburg che la porzione cribrosa evidente nei giovani fasci, diventi irriconoscibile nei fasci adulti. In questi ultimi non scompaiono che i tubi cribrosi più vecchi, come del resto succede per tutti i fasci.

A permettere lo scambio fra i tubi cribrosi, isolati nel potente complesso di fibre sclerenchimatiche, si presentano di tanto in tanto nei fasci fogliari degli ammassi talvolta considerevoli di corti e grossi elementi cribrosi che modificano profondamente l'aspetto del fascio stesso.

In parecchie specie (*Pandanus cuspidatus*, *amaryllidifolius*, *tennifolius*, *Van Geerti*) ho osservato alla base della foglia lo sviluppo enorme che possono assumere le cellule del parenchima vascolare situato dal lato interno dei fasci, contro le primane. In seguito a tale accrescimento vengono schiacciati numerosi tracheidi. Presentandosi contemporaneamente molto spesso anche dei tilli nei tracheidi più grossi, io penso che le ipertrofie delle cellule del parenchima vascolare e i tilli abbiano per ufficio di ostruire i fasci e di coadiuvare alla caduta della foglia.

Gli assi delle infiorescenze, che sono la diretta continuazione dei cauli vegetativi, perchè provengono dalla differenziazione dell'apice di questi, non presentano i caratteristici complessi vascolari; posseggono invece oltre ai fasci collaterali numerosi e piccoli fasci semplici cribrosi, che corrono da un fascio collaterale all'altro, mettendosi in rapporto con la porzione cribrosa di essi.

Alla periferia del cilindro centrale, contrariamente alla regola per gli scapi ed assi fiorali delle Monocotiledoni, manca l'anello di elementi ispessiti e lignificati, che spesso ingloba i fasci più esterni e delimita molto nettamente il cilindro centrale medesimo dalla corteccia. Dimodochè il pa-

(¹) Loc. cit., pag. 12 e fig. 4, VI.

renchima fondamentale d'una regione trapassa in quello dell'altra senza alcuna modificazione.

Quanto alle radici, che, a preferenza degli altri organi, hanno maggiormente fermata l'attenzione degli autori precedenti, credo utile osservare che mai ho notato nei grossi fasci all'interno del cilindro centrale, come ammettono il Gillain ⁽¹⁾ ed il Warburg ⁽²⁾ per la maggior parte delle specie, assenza di gruppi cribrosi, i quali dunque non solo esistono sempre, ma sono anche in perfetto equilibrio col numero dei gruppi vascolari, a tal punto che generalmente ad un determinato numero di questi corrisponde un egual numero di gruppi cribrosi. Gli uni e gli altri spesso si associano alla periferia dei grossi fasci per offrire il punto di attacco ai fasci delle radici secondarie, i quali, come ho detto, in luogo di arrestarsi alla periferia del cilindro centrale vi penetrano profondamente.

Come nel caule, la complicata struttura del cilindro centrale delle radici è in intimo nesso col particolar modo d'inserzione delle radici secondarie.

Le singole particolarità, alle quali per ogni organo abbiamo accennato, si mantengono così fedeli e costanti nelle numerose specie di *Pandanus*, da spingerci a considerare questo genere, almeno dal punto di visto dell'intima sua struttura, come uno dei meglio definiti e naturali per le Monocotiledoni. Il Solms ⁽³⁾ invece asserisce nella sua monografia sulle *Pandanacee*, che probabilmente col tempo risentirà la necessità di scomporre il genere *Pandanus* in parecchi altri generi, appunto per le numerose sostanziali differenze che si presentano nelle parti fiorali.

Se per la sistemazione di un genere i caratteri desunti dagli organi fiorali sono i più rilevanti, non si può negare importanza anche alle particolarità anatomiche, specialmente quando si presentano così costanti come nei *Pandanus*. In una futura revisione di questo genere non dovranno perciò essere trascurate, come è stato fatto finora.

⁽¹⁾ Gillain G.: *Beiträge zur Anatomie der Palmen und Pandanaceenwurzeln*. Bot. Centralblatt. Bd. 88, 1900, pag. 410.

⁽²⁾ Warburg, loc. cit., pag. 7.

⁽³⁾ Solms Laubach H.: *Pandanaceae* in: Engler und Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*. II Teil Abt. I, pag. 190.

Patologia. — *La glandola tiroide nei fanciulli delle scuole di Roma e dei paesi ad endemia gozzo-cretinica* ⁽¹⁾. Nota di U. CERLETTI e G. PERUSINI, presentata dal Socio prof. B. GRASSI.

Troppe ipotesi si sono fatte e si vanno facendo sulla etiologia e sulla patogenesi del gozzo endemico e del concomitante cretinismo, senza che una corrispettiva serie di fatti bene osservati e rettamente interpretati ne giustifichi la creazione. Ciò valga in special modo riguardo alle pubblicazioni di questi ultimi anni, poichè, da dieci anni, circa, a questa parte, le questioni circa il gozzo e il cretinismo endemici hanno preso un'impostazione affatto nuova, soprattutto mercè due importantissime acquisizioni della scienza, ossia, da un lato, le nuove conoscenze sulle funzioni dell'apparecchio tiro-paratiroideo, acquistate e per la via sperimentale e per la via clinica, e, dall'altro, la possibilità d'una differenziazione diagnostica tra l'idiozia ed il cretinismo.

La nuova impostazione delle questioni relative al gozzo e al cretinismo endemici, reclamata da queste nuove conoscenze, ha fatto sì che tutto l'ampio materiale d'osservazione raccolto dai precedenti autori, non sia utilizzabile che in minima parte, e soltanto dopo una severa e difficile epurazione critica.

Non abbiamo temuto perciò di venir tacciati di essere affetti da delirio riformatorio, quando, accingendoci allo studio d'alcune questioni circa il gozzo ed il cretinismo endemici, ci siamo proposti esplicitamente di raccogliere, innanzi tutto, *ex novo* un materiale d'osservazione personale, completo ed ampio per quanto ce lo permettevano i nostri privati mezzi morali e materiali. Fin dalle prime nostre Memorie sull'argomento, noi abbiamo creduto che, più che la costruzione di nuove teorie ed ipotesi, fosse nostro primo dovere di registrare analiticamente il maggior numero di fatti possibile, e, ancor oggi, più che mai convinti che, in proposito, la scienza non sia che ai primi passi d'un lungo e faticoso cammino, crediamo di far utile cosa riportando semplicemente osservazioni, fatti, cifre, ben sapendo che soltanto in capo al faticoso cammino dello sperimento e dell'osservazione si potranno sperare infine risultati attendibili.

Noi abbiamo voluto esaminare le condizioni della glandola tiroide nei fanciulli che frequentano le scuole elementari dei paesi dove esiste la endemie del gozzo e del cretinismo e confrontare i risultati di questa ricerca

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto Psichiatrico della R. Università di Roma diretto dal prof. A. Tamburini. Marzo 1906.

con quelli di un'analoga ricerca sopra gli scolari di località immuni dalle dette endemie.

Il metodo seguito per l'esame della tiroide è l'unico che ci faccia accessibile quest'organo nel vivo ed è costituito dalla ispezione e dalla palpazione.

Circa il valore dei reperti sulla tiroide ottenuti con la palpazione, crediamo di averne già trattato a sufficienza in precedenti nostre Memorie ⁽¹⁻²⁾.

Noi siamo convinti che reperti di osservatori diversi non siano assolutamente paragonabili fra di loro, contenendo essi, per forza di cose, troppa variabilità subiettiva sia nella tecnica che nell'apprezzamento. Ma, se i reperti di varia fonte non sono utilizzabili per confronti, lo sono indubbiamente i dati raccolti da uno stesso osservatore, il quale si sia uniformato sempre alla stessa tecnica ed agli stessi criterî d'apprezzamento. È quanto noi abbiamo cercato di raggiungere in questa ricerca.

Già durante le nostre campagne di studi sul cretinismo endemico, per la quotidiana esperienza nella palpazione della tiroide negli innumerevoli soggetti che direttamente o indirettamente potevano interessarci per le nostre ricerche, ci eravamo fatta una norma convenzionale per giudicare e registrare le condizioni della glandola tiroide, norma di cui ci siamo giovati, con soddisfacente accordo di giudizio, nei nostri quotidiani esami. Questa norma noi abbiamo applicato alla presente ricerca, nella quale l'uno e l'altro di noi ha eseguito la palpazione di ciascun soggetto, risultandone d'ambo le parti giudizi siffattamente concordi, da richiedere ben raramente la riprova e la discussione.

Ponendo d'innanzi a noi il soggetto ritto in piedi e col dorso a noi rivolto, si appoggiavano i pollici alla parte inferiore della nuca e, con i polpastrelli delle altre quattro dita si scorreva a più riprese sulla linea mediana anteriore del collo, dapprima, e, di poi, sulle parti laterali, cercando di scotare cautamente di lato i margini mediali dei muscoli sterno-mastoidei. Fissati, in secondo tempo, i polpastrelli delle quattro dita, prima sulla linea mediana delle cartilagini tiroide e cricoide e della trachea, quindi sulle due depressioni laterali all'apparecchio laringo-tracheale, s'invitava il soggetto a compiere più volte l'atto della deglutizione. Con questi artifizi si cercava di prender nozione della posizione, della forma, del volume e della consistenza della tiroide, sia nel suo istmo che sui suoi lobi.

Nell'ispezione avevamo tenuto già conto, naturalmente, della forma complessiva del collo, delle condizioni del triangolo compreso fra i rilievi dei muscoli sterno-mastoidei, del reticolo venoso superficiale sul collo e sulla sommità dello sterno, ecc.

⁽¹⁾ Cerletti e Perusini, *Studi sul cretinismo endemico*, parte I^a (Annali dell'Istit. Psichiatrico di Roma, 1904, vol. III, fasc. II, pag. 18 e seg. dell'estr.).

⁽²⁾ Cerletti e Perusini, *Sopra alcuni caratteri antropologici descrittivi nei soggetti colpiti dall'endemia gozzo-cretinica. Studi sul cretinismo endemico* parte II^a (Annali dell'Istit. Psichiatrico di Roma, 1905, vol. IV, pag. 98 dell'estr.).

Oltre all'esame metodico della tiroide, per ciascun soggetto abbiamo eseguito inchieste ed osservazioni atte a rispondere al questionario seguente, contenuto nella scheda allo scopo redatta:

- 1) Nome, cognome,
- 2) Sesso,
- 3) Età,
- 4) Luogo di nascita,
- 5) Luogo di nascita del padre,
- 6) Luogo di nascita della madre,
- 7) Eventuali cambiamenti di residenza,
- 8) Antecedenti morbosi nel soggetto (Mestruazioni?)
- 9) Note somatiche (eventualmente sintomatologia tiroidica),
- 10) Reperto all'ispezione e alla palpazione della tiroide.

La nostra esperienza nella palpazione della tiroide nei fanciulli normali ci ha indotto a suddividere le differenze dei reperti in tre categorie o tipi:

I. *Tiroide non palpabile*: in quei casi, in cui, alla palpazione, sia superficiale che profonda, ed, a mal grado dei movimenti di deglutizione del soggetto, non si riesca a percepire al tatto, nè al di sotto delle due sporgenze costituite dalla cartilagine tiroidea e dalla cricoide, nè nelle regioni laterali alle dette cartilagini, alcun rilievo, alcun corpo *sicuramente* differenziabile dai tessuti molli delle regioni anteriore e laterale del collo.

II. *Tiroide palpabile*: in quei casi, in cui ad una palpazione accurata si riesce *appena* a percepire con sicurezza al tatto la tiroide nei suoi lobi o anche semplicemente nel suo istmo.

III. *Tiroide facilmente palpabile*: nei casi in cui facilmente e senza speciale iudugio, alla palpazione si percepisce sotto i polpastrelli delle dita il corpo tiroide ben distinto dagli altri tessuti.

Questi tre tipi, secondo la nostra suddivisione, rientrano tutti nell'ambito del normale. Un'accentuazione del tipo III, in cui all'ispezione già si nota un'abnorme sporgenza della parte anteriore mediana del collo, e, alla palpazione, si percepisce distintamente la tiroide per l'istmo sporgente a mo' di rilievo trasversale e per i lobi di volume aumentato, rientra nei tipi delle tiroidi lievemente ipertrofiche, di cui parleremo più avanti.

Ripetiamo che i limiti di questa suddivisione hanno un carattere affatto subbiiettivo e traggono valore soltanto dal fatto che sono stati applicati sempre con gli stessi criteri ⁽¹⁾.

(1) La prima obiezione è qui rappresentata dalla presenza del gozzo intratoracico, questione cui ci riferiamo più sotto, rimandando, d'altronde, ai lavori del Minnich (*Das Kropfherz*, etc. Leipzig, Deuticke 1904) e del Cadet (*Contrib. à l'étude des goîtres intra-thoraciques*, Lyon, Storck, Thèse 1905) per quanto riguarda la coincidenza, rarissima, di

Abbiamo esaminato le tiroidi di 256 fanciulli delle scuole elementari di Roma ⁽¹⁾ (scuole comunali di piazza Rusticucci e di Borgo S. Spirito), dei quali 152 maschi e 104 femmine, dell'età fra i 6 ed i 15 anni.

Applicando ai risultati dei nostri esami la suddivisione sopra esposta, otteniamo la seguente tabella complessiva:

TABELLA I.

	Maschi e femmine n. 256	
	cifre assolute	percentuale
Tiroide non palpabile	33	12,5
” palpabile	180	70,3
” facilmente palpabile.	40	15,6
Lieve ipertrofia ⁽²⁾	3	1,1

Risulta da questa tabella che la maggioranza degli scolari di Roma (70 %) presentano la tiroide appena palpabile: aggiungendo a questa cifra quella che indica le tiroidi non palpabili, avremo che l'82,8 % degli scolari romani, vale a dire la grande maggioranza, presenta una tiroide di volume relativamente molto piccolo, rendendosi essa o appena o per nulla percettibile alla palpazione.

Dividendo i soggetti esaminati a seconda del sesso, otteniamo la

un gozzo intratoracico con un reperto negativo della porzione accessibile della glandola tiroide. In quanto all'ipotrofia ed all'assenza totale del corpo tiroide, non possiamo certo qui entrare in particolari. L'atiroidia, a nostro modo di vedere, non è diagnosticabile nel vivo: l'ipotrofia, di cui molto si è abusato, se anche fosse riconoscibile nel vivo, fatto di cui dubitiamo assai, non avrebbe grande valore di fronte al principio universalmente riconosciuto che la piccolezza di un organo è lungi dal deporre per la sua ipofunzione. In altre parole, ciò che qui dovrebbe guidarci sarebbe la funzionalità, un concetto che, mentre sarebbe altamente desiderabile potesse venire sostituito in ogni nostra ricerca al concetto morfologico, è, purtroppo, nella pratica e nel caso speciale, inapplicabile.

(¹) È nostro gradito dovere di ringraziare pubblicamente il direttore sig. Leoni e la direttrice sig.^a Michetti, per il cortese aiuto prestatoci più volte nel corso delle nostre ricerche.

(²) In quanto alle tre tiroidi lievemente ipertrofiche, diremo subito ch'esse furono riscontrate in due maschi e una femmina.

Uno dei maschi, di anni 11, nato a Roma, di genitori ignoti, è un semi-deficiente; presenta ipertrofia delle tonsille. L'altro, di anni 11, è nato a Roma, di padre piemontese (?), la madre è di Iesi; presenta le gote a luna piena, floscie (*bouffissure*). La femmina, di anni 12, è nata a Paluzza (Udine), non è mestruta; i genitori ambedue di Paluzza (regione gozzigena). Tutti risiedono a Roma da circa 8 anni.

TABELLA II.

	Maschi n. 152		Femmine n. 104	
	cifre assolute	percentuale	cifre assolute	percentuale
Tiroide non palpabile	21	13,8	12	11,4
" palpabile	100	65,8	80	76,9
" facilmente palpabile.	29	19,0	11	10,5
Lieve ipertrofia	2	1,3	1	0,9

Da questa tabella risulta che sono un poco più frequenti nei maschi che nelle femmine le tiroidi voluminose, fatto questo che acquista maggior valore considerando che 11 femmine sono già mestruate [altre si trovano nel periodo prepuberale, in cui stanno per stabilirsi le mestruazioni], mentre sono noti gl'intimi rapporti che corrono tra l'apparizione dei flussi mensili e il volume della tiroide. A questo riguardo, abbiamo redatto una tabella in cui sono riportati i reperti delle fancille già mestruate.

TABELLA III (¹).

Ragazze mestruate n. 11.

Tiroide non palpabile	1
" palpabile	5
" facilmente palpabile	5

Le cifre sono esigue, nondimeno ci sembra si possa ragionevolmente inferirne la riprova della legge fisiologica d'una maggiore attività della tiroide nelle donne, in cui si sono stabilite le mestruazioni.

Date le lievi differenze per cui si distinguono questi reperti, che, come abbiamo visto, salvo casi che si posson dire eccezionali, rientrano tutti nel normale, è probabile che qualche inesattezza sia incorsa nella loro determinazione. Ora l'errore, inevitabile in ogni ricerca in cui, come in questa, sia tanto di variabilità subbiettiva, può, se mai, neutralizzarsi soltanto mediante serie numerose d'osservazioni, e noi crediamo che le cifre delle precedenti tabelle siano a ciò sufficienti: ma le nostre serie diverrebbero troppo esigue dove volessimo suddividerle ancora secondo l'età dei soggetti, variante, come abbiamo detto, tra i 6 e i 15 anni, e per ciò vi rinunziamo, ritenendo che i risultati non ci autorizzerebbero a nessuna ragionevole conclusione.

(¹) Dobbiamo questi dati alla inchiesta cortesemente esperita per noi dalla gentilissima direttrice delle scuole femminili sig.^a Michetti.

Frattanto le tabelle suesposte sono sufficienti come termine di confronto fondamentale per i dati ben più numerosi raccolti nei paesi colpiti dall'endemia gozzigena,

Abbiamo eseguito le nostre indagini in proposito, nella bassa Valtellina e nella valle del Mera, visitando specialmente le scuole elementari di Colico, Villatico, Curcio, Campovico, Morbegno, e l'asilo infantile di Chiavenna. In totale, abbiamo esaminato 488 fanciulli dell'età fra i tre e i quindici anni.

La tecnica per l'esame della tiroide fu identica a quella eseguita per l'esame nelle scuole romane, e identici i criteri per la determinazione dei tipi normali.

In quanto ai tipi patologici che abbiamo riscontrato, li abbiamo divisi nelle tre categorie seguenti:

I. *Lieve tumefazione*: nei casi in cui, all'ispezione, il triangolo compreso fra i muscoli sterno-mastoidei presenta soltanto una leggera sporgenza e alla palpazione si percepisce distintamente la tiroide con i due lobi ingranditi e con l'istmo sporgente sulla linea mediana; il tutto di consistenza molle o dura-elastica o con speciali modalità che distingueremo in appresso.

II. *Collo ad anfora*: nei casi in cui, all'ispezione, il collo sia di fronte che di profilo, presenta una ben visibile dilatazione in corrispondenza del terzo inferiore. Alla palpazione la tiroide presentasi evidentemente tumefatta *in toto*, come vedremo, a tipo diffuso-molle, ovvero a tipo duro-elastico.

III. *Gozzo*: nei casi in cui la palpazione fa percepire veri e propri noduli di consistenza variabile, ma per lo più duro-elastici. L'ispezione, in molti casi, non sempre, è di per sè sufficiente per porre la diagnosi. In questa categoria abbiamo fatto rientrare i casi in cui presentavasi un solo nodulo ben distinto, fino a quelli in cui vi era un vero grappolo di nodi di diversa consistenza e di vario volume. Notiamo subito che i gozzi penduli, molto voluminosi, sono piuttosto rari nei fanciulli.

Riassumendo i dati raccolti nelle scuole elementari, soltanto sopra fanciulli dell'età dai 6 ai 14 anni, otteniamo la seguente

TABELLA IV.

	Maschi e femmine n. 416	
	cifre assolute	percentuale
Tiroide normale	107	25,6
" patologica (ipertrof.) . . .	309	74,4

e, specificando queste cifre secondo i vari tipi normali e patologici più sopra stabiliti, otterremo la

TABELLA V.

		Maschi e femmine n. 416	
		cifre assolute	percentuale
Normali . .	Tiroide non palpabile . . .	1	0,24
	" palpabile	35	8,41
	" facilmente palpabile. .	71	17,00
Patologiche	Lieve tumefazione	136	32,7
	Anfora	111	26,6
	Gozzo	62	15,00

Tre quarti, adunque, degli scolari della bassa Valtellina presentano la tiroide patologicamente ipertrofica, dalle forme di lieve tumefazione fino alle varie forme di gozzo. Il confronto fra il 74,4 % di tiroidi patologiche riscontrate negli scolari valtellinesi e l'1,1 % verificato nelle scuole di Roma, ci sembra abbastanza eloquente perchè abbia bisogno di commento.

Il fenomeno ha evidentemente un riscontro anche nelle proporzioni dei tipi di tiroide normale, risultante dalla

TABELLA VI.

Tiroidi normali (¹)

	Scuole di Roma n. 253	Scuole valtellinesi n. 107
	percentuale	percentuale
Tiroide non palpabile	13,00	0,9
" palpabile	71,1	32,7
" facilmente palpabile .	15,7	66,3

dalla quale risulta la notevole prevalenza nei fanciulli valtellinesi, delle tiroidi facilmente palpabili, ancor rientranti nei limiti normali.

Le proporzioni fra i tipi delle tiroidi *normali* non mutano sensibilmente dividendo i soggetti secondo il sesso.

TABELLA VII.

	Scuole di Roma		Scuole valtellinesi	
	Maschi	Femmine	Maschi	Femmine
Tiroide non palpabile . . .	13,1 %	11,4 %	2,3 %	0 %
" palpabile	65,1 "	76,9 "	32,6 "	32,8 "
" facilmente palpabile	12,4 "	10,5 "	65,1 "	67,2 "

(¹) Sono calcolate le tiroidi normali = 100.



Serial 9 1906 03-02: Vol. 15
Part 2

100-1234



[Faded text block, likely a title or header section, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a subtitle or introductory paragraph, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a section header or chapter title, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely the beginning of a paragraph, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a paragraph of text, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a paragraph of text, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a paragraph of text, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a paragraph of text, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a paragraph of text, containing several lines of illegible text.]

[Faded text block, likely a paragraph of text, containing several lines of illegible text.]

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46